

ФЕДЕРАЛЬНАЯ СЛУЖБА  
ПО ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНОЙ СОБСТВЕННОСТИ

## (12) ОПИСАНИЕ ИЗОБРЕТЕНИЯ К ПАТЕНТУ

(21)(22) Заявка: 2011151892/05, 19.12.2011

(24) Дата начала отсчета срока действия патента:  
19.12.2011

Приоритет(ы):

(22) Дата подачи заявки: 19.12.2011

(45) Опубликовано: 20.08.2013 Бюл. № 23

(56) Список документов, цитированных в отчете о поиске: ЛАЙНЕР А.И. и др. Производство глинозема. - М.: издательство «Металлургия», 1978, с.62-64. РОМАНОВ Л.Г. Разложение алюминатных растворов, Алма-Ата, издательство «Наука» Казахской ССР, 1981, с.24. SU 485969 A1, 30.09.1975. SU 1644452 A3, 27.09.1998. RU 2231497 C1, 27.06.2004. CN 101357772 A, 04.02.2009. EP 1359123 A2, 05.11.2003.

Адрес для переписки:

620002, г.Екатеринбург, ул. Мира, 19, УрФУ,  
центр интеллектуальной собственности, Т.В.  
Маркс

(72) Автор(ы):

Логинова Ирина Викторовна (RU),  
Логинов Юрий Николаевич (RU),  
Шоперт Андрей Андреевич (RU)

(73) Патентообладатель(и):

Федеральное государственное автономное  
образовательное учреждение высшего  
профессионального образования  
"Уральский федеральный университет имени  
первого Президента России Б.Н. Ельцина"  
(RU)

## (54) СПОСОБ ПЕРЕРАБОТКИ ГЛИНОЗЕМСОДЕРЖАЩЕГО СЫРЬЯ

(57) Реферат:

Изобретение относится к области цветной металлургии. Глиноземсодержащее сырье выщелачивают с получением алюминатного раствора, отделяют его от красного шлама и направляют алюминатный раствор на стадию кристаллизации с получением маточного раствора и осадка, содержащего гидроксид алюминия. Гидроксид алюминия направляют на кальцинацию с получением глинозема.

Стадию кристаллизации осуществляют при температуре 25-39°C путем добавки в алюминатный раствор хлорида алюминия в кристаллическом состоянии в количестве 3,8-10,2% от содержания оксида алюминия в алюминатном растворе. Изобретение позволяет повысить выход продукта, сократить время процесса и исключить затравку гидроксида алюминия из технологического процесса. 1 табл., 6 пр.



FEDERAL SERVICE  
FOR INTELLECTUAL PROPERTY

(19) **RU** (11) **2 490 208** (13) **C1**

(51) Int. Cl.

**C01F 7/06** (2006.01)

**C01F 7/14** (2006.01)

## (12) ABSTRACT OF INVENTION

(21)(22) Application: **2011151892/05, 19.12.2011**

(24) Effective date for property rights:  
**19.12.2011**

Priority:

(22) Date of filing: **19.12.2011**

(45) Date of publication: **20.08.2013 Bull. 23**

Mail address:

**620002, g.Ekaterinburg, ul. Mira, 19, UrFU,  
tsentr intellektual'noj sobstvennosti, T.V. Marks**

(72) Inventor(s):

**Loginova Irina Viktorovna (RU),  
Loginov Jurij Nikolaevich (RU),  
Shoppert Andrej Andreevich (RU)**

(73) Proprietor(s):

**Federal'noe gosudarstvennoe avtonomnoe  
obrazovatel'noe uchrezhdenie vysshego  
professional'nogo obrazovaniya "Ural'skij  
federal'nyj universitet imeni pervogo Prezidenta  
Rossii B.N. El'tsina" (RU)**

## (54) METHOD OF PROCESSING ALUMINA-BEARING STOCK

(57) Abstract:

FIELD: process engineering.

SUBSTANCE: invention relates to nonferrous metallurgy. Alumina-bearing stock is leached to obtain aluminate solution to be separated from red mud and directed to crystallisation to produce mother solution and precipitate containing aluminium hydroxide. Aluminium hydroxide is subjected to

calcination for production of alumina. Crystallisation is performed at 25-39°C by adding aluminium sulphate to aluminate solution in amount of 3.8-10.2 wt % of aluminium oxide content in aluminate solution.

EFFECT: higher yield, accelerated process, ruled out aluminium hydroxide seeding.

1 tbl, 6 ex

RU 2 490 208 C1

RU 2 490 208 C1

Изобретение относится к области цветной металлургии, в частности к технологии производства глинозема из глиноземсодержащего сырья.

Из уровня техники известно изобретение по а.с. СССР №1644452 (Способ получения гидроксида алюминия / Давыдов И.В.; Боровинский В.П.; Тесля В.Г. Заявл. 5 ОАО "Всероссийский алюминиево-магниевый институт", МПК C01F 7/14. Оpubл. 1998.09.27), которое представляет собой способ получения гидроксида алюминия.

Изобретение относится к технологии производства глинозема из бокситов по способу Байера. В алюминатный раствор вводят затравочный гидроксид алюминия, подают 10 полученную суспензию в батарею декомпозеров, выдерживают суспензию при перемешивании с последующим выводом и разделением ее на затравочный и продукционный гидроксид алюминия, подают затравочный гидроксид алюминия в виде суспензии в алюминатный раствор. Продукционный гидроксид алюминия фильтруют, разбавляют промводой и классифицируют. Мелкий гидроксид алюминия 15 используют в виде затравки, а крупный отфильтрованный гидроксид алюминия промывают и выводят из процесса. Тем самым достигается улучшение качества продукта за счет повышения его крупности и снижения содержания примесей.

Недостатком этого аналога является невысокий процент разложения 20 алюминатного раствора.

Фирмой PECHINEY ALUMINIUM IPC получен патент Франции FR2709302 (Process for the manufacture of alumina trihydrate with a controlled sodium content and particle size. Inv. Gilbert Bouzat; Jean-Michel Lamerant; Joel Siquin. Appl.: Pechiney Aluminium. IPC C01F 7/14; C01F 7/00. Publ. 1995-03-03) на способ производства глинозема с контролем 25 содержания щелочи и размера частиц. Особенностью метода является высокое содержание твердого вещества в алюминатном растворе (более 700 г/л). Затравкой при декомпозиции является гидроксид алюминия, как это принято в традиционном процессе разложения алюминатных растворов. Недостатком этого аналога, как и 30 предыдущего, является недостаточно высокий процент разложения алюминатного раствора.

Из уровня техники известен патент РФ №2231497 (Способ декомпозиции алюминатных растворов/ Тесля В.Г., Мильруд С.М. Заявл. ОАО "Всероссийский алюминиево-магниевый институт", МПК C01F 7/14. Оpubл. 2004.06.27), выданный 35 ОАО ВАМИ на способ декомпозиции алюминатных растворов, включающий перемешивание алюминатного раствора при температуре 45-70°C в присутствии затравки гидроксида алюминия и модифицирующей добавки, отделение маточного раствора от гидроксида алюминия. Способ отличается тем, что в качестве 40 модифицирующей добавки используют карбонат лития, вводимый в количестве от 0,10 до 0,30% на массу получаемого осадка гидроксида алюминия. Недостатком способа является удорожание процесса производства глинозема из-за необходимости применения в качестве модифицирующей добавки - соединения лития.

Из уровня техники известен способ переработки глиноземсодержащего сырья 45 (Лайнер А.И. Производство глинозема. М.: Металлургиздат, 1961. С.571), выбранный в качестве прототипа. Способ включает выщелачивание сырья, содержащего глинозем, с получением алюминатного раствора, отделение его от красного шлама и направление алюминатного раствора на стадию кристаллизации с получением 50 маточного раствора и осадка, содержащего гидроксид алюминия, и его направление на кальцинацию с получением глинозема.

По прототипу стадия кристаллизации осуществляется путем декомпозиции(выкручивания) в присутствии затравки. Операция

декомпозиции(выкручивания) осуществляется непрерывным перемешиванием при температуре 40-62°C (указанный источник Лайнера А.И., с.267) алюминатного раствора с затравкой свежесажженной гидроокиси алюминия в течение 60...100 ч (указанный источник Лайнера А.И., с.255).

Недостатком способа по прототипу является невысокий процент разложения алюминатного раствора, большое время, необходимое для выполнения операции декомпозиции. Применение затравки для осуществления процесса вынуждает иметь в постоянном обороте значительное количество гидроксида алюминия (до 70%), не создающего товарный продукт.

Технической задачей предполагаемого изобретения является повышение процента разложения алюминатного раствора, снижение времени, необходимого для декомпозиции, и исключения затравки гидроксида алюминия из технологического процесса.

Поставленная задача решается тем, что в предлагаемом способе осуществляют выщелачивание сырья, содержащего глинозем, с получением алюминатного раствора, отделение его от красного шлама и направление алюминатного раствора на стадию кристаллизации с получением маточного раствора и осадка, содержащего гидроксид алюминия, и его направление на кальцинацию с получением глинозема.

В отличие от прототипа стадию кристаллизации осуществляют путем добавки в алюминатный раствор хлорида алюминия в кристаллическом состоянии в количестве 3,8-10,2% от содержания оксида алюминия в алюминатном растворе.

Как показали эксперименты, выполненные авторами настоящего изобретения, добавка в алюминатный раствор хлорида алюминия в кристаллическом состоянии при температуре 25°C-39°C позволяет резко интенсифицировать процесс выделения из раствора гидроксида алюминия за счет увеличения скорости образования реакции полимеризации катионов алюминия с выделением в раствор полимера, приводящего к массовой кристаллизации гидроксида алюминия из алюминатного раствора. Это позволяет повысить процент разложения алюминатного раствора и снизить время кристаллизации до 18-24 ч.

В опытах выявлено, что при содержании хлорида алюминия в количестве менее 3,8% от содержания  $Al_2O_3$  в алюминатном растворе достигается слишком малый процент разложения алюминатного раствора, причем он меньше, чем в любом из методов, применяемых в производстве глинозема. При содержании хлорида алюминия в количестве более 10,2% от содержания  $Al_2O_3$  в алюминатном растворе процент разложения алюминатного раствора не увеличивается. Поэтому рациональным диапазоном применения хлорида алюминия является его количество 3,8-10,2% от содержания  $Al_2O_3$  в алюминатном растворе.

Выполненные опыты показали, что указанная добавка оказывает эффективное влияние при температуре кристаллизации 25°C-39°C. При меньших температурах снижается процент разложения алюминатного раствора за счет увеличения вязкости раствора и снижения диффузионной активности алюминатных ионов. При больших температурах (как это рекомендовано в прототипе) процент разложения также уменьшается за счет растворения полученного осадка.

Пример 1 (по прототипу).

По прототипу стадия кристаллизации осуществляется путем декомпозиции (выкручивания) в присутствии затравки. Операция декомпозиции(выкручивания) осуществляется непрерывным перемешиванием при температуре 40-62°C алюминатного раствора с затравкой свежесажженной гидроокиси алюминия в

течение 60...100 ч. В результате из алюминатного раствора выделяется около 50-52% оксида алюминия.

Примеры 2-6. В лабораторных условиях производили выщелачивание сырья, содержащего глинозем, с получением алюминатного раствора, отделение его от красного шлама и направление алюминатного раствора на стадию кристаллизации с получением маточного раствора и осадка, содержащего гидроксид алюминия, и его направление на кальцинацию с получением глинозема.

Стадию кристаллизации осуществляли при температуре 30°C путем добавки в алюминатный раствор хлорида алюминия в кристаллическом состоянии в количестве 3,8-10,2% от содержания оксида алюминия в алюминатном растворе.

В алюминатный раствор, содержащий 135,8 г/дм<sup>3</sup> Na<sub>2</sub>O<sub>к</sub>, 133,6 г/дм<sup>3</sup> Al<sub>2</sub>O<sub>3</sub> (каустический модуль исходного раствора  $\alpha_k=1,67$ ) добавляли соль хлорида алюминия и выдерживали 24 ч в кристаллизаторе без перемешивания при температуре кристаллизации 30°C. После выдержки пульпы осадок отделяли от жидкой фазы (маточного раствора), которую анализировали на содержание в ней Na<sub>2</sub>O<sub>к</sub> и Al<sub>2</sub>O<sub>3</sub>, рассчитывали каустический модуль полученного маточного раствора и по известной формуле рассчитывали процент разложения алюминатного раствора. Полученные данные представлены в таблице.

В таблице строка 1 описывает условия осуществления процесса по прототипу. При использовании приемов по прототипу достигнут процент разложения 50,0%. При применении хлорида алюминия менее 3,8% процент разложения раствора достигает 44,0% из-за отсутствия достаточного количества центров кристаллизации и этот процент оказался ниже, чем по прототипу.

При применении хлорида алюминия в пределах 3,8-10,2% процент разложения составляет 57,0-67,7%, что выше, чем по прототипу. При увеличении добавки хлорида алюминия выше 10,2% процент разложения не увеличивается, поэтому рациональный диапазон его добавки составляет 3,8-10,2%. При этом полученные значения процента разложения оказываются выше, чем по прототипу. Сравнение временных интервалов проведения процесса по прототипу и по предлагаемому способу показывает, что в последнем случае больший процент разложения достигается за меньшее время.

Сравнение показателей процесса по прототипу и предлагаемому техническому решению		
№ примера	Количество хлорида алюминия, % от содержания Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub> в растворе	Процент разложения раствора, %
1 (прототип)	-	50,0
2	2,5	44,0
3	3,8	57,0
4	5,1	64,0
5	10,2	67,7
6	11,3	67,7

В опытах выявлено, что указанная добавка оказывает эффективное влияние при температуре кристаллизации 25°C-39°C. При меньших и больших температурах (как это было рекомендовано в прототипе) процент разложения также уменьшается за счет растворения полученного осадка.

Технический результат заключается в повышении процента разложения алюминатного раствора в способе Байера, сокращении времени проведения операции декомпозиции и исключении затравки гидроксида алюминия из технологического процесса.

## Формула изобретения

Способ переработки глиноземсодержащего сырья, включающий выщелачивание сырья, содержащего глинозем, с получением алюминатного раствора, отделение его от красного шлама и направление алюминатного раствора на стадию кристаллизации с получением маточного раствора и осадка, содержащего гидроксид алюминия, и его направление на кальцинацию с получением глинозема, отличающийся тем, что стадию кристаллизации осуществляют при температуре 25-39°C путем добавки в алюминатный раствор хлорида алюминия в кристаллическом состоянии в количестве 3,8-10,2% от содержания оксида алюминия в алюминатном растворе.